

МОДЕЛИРУЮЩИЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ

Аннотация. Комплексное изучение проблем совершенствования высшего образования в различных направлениях демонстрирует актуальность потребности студентов в практико-ориентированных знаниях, повышающих их конкурентоспособность, а также развитие способностей, культивирующих инновационные идеи. Одним из наиболее перспективных направлений использования информационных технологий в физическом образовании является компьютерное моделирование физических процессов и явлений. Проведенная апробация модуля профессионального цикла «Современная квантовая физика в образовании» программы бакалавриата по укрупненной группе специальностей «Образование и педагогика» (направление подготовки – физико-математические науки, физика), предполагающего академическую мобильность студентов в условиях сетевого взаимодействия, показала эффективность внедрения моделирующего компьютерного лабораторного практикума по квантовой физике.

Ключевые слова: совершенствование высшего образования, практико-ориентированные знания, физическое образование, сетевое взаимодействие, компьютерное моделирование, лабораторный практикум по квантовой физике, Moodle

Реализация в вузах общих образовательных программ подготовки бакалавров и магистров с учетом требований ФГОС нового поколения предъявляет требования формирования профессиональных и общих (метапредметных) компетенций студентов, позволяющих им успешно адаптироваться к быстро меняющимся условиям информационной и техногенной среды, в присутствии определенной доли неопределенности в экономической, производственной и социальной ситуациях. Внедрение компетентного подхода в образовании ставит задачи формирования умений и навыков студентов в условиях учебной деятельности, приближенной к реальной профессиональной деятельности. Комплексное изучение проблем совершенствования высшего образования в различных направлениях демонстрирует актуальность потребности студентов в практико-ориентированных знаниях, повышающих их конкурентоспособность, а также развитие способностей, культивирующих инновационные идеи [1-4].

Использование информационных технологий в учебном процессе является одним из проявлений масштабной информатизации общества. Одним из наиболее

перспективных направлений использования информационных технологий в физическом образовании является компьютерное моделирование физических процессов и явлений. К положительным сторонам компьютеризации учебного процесса можно отнести реализацию индивидуального подхода к обучаемому, изучение дисциплины при обучении дистанционно (заочно, на дому), повышение самостоятельной работы, снижение временных затрат преподавателя как на подготовку к занятию, так и на проверку работ.

Моделирующий виртуальный эксперимент при обучении физике в вузе является средством повышения наглядности научно-теоретического изложения материала, особенно в тех случаях, когда постановка реального эксперимента невозможна. Компьютерное моделирование физического эксперимента служит убедительным приемом обсуждения ряда непростых для понимания вопросов по физике, позволяя детально проследить за явлением при быстро протекающих процессах. Появляется возможность: управления компьютерной моделью с изменением параметров, например временного масштаба; воспроизведения тонких деталей, которые могут ускользать при наблюдении реальных экспериментов; одновременного вывода на экран графиков временной зависимости величин, описывающих эксперимент и т.п. Компьютерное моделирование в физике раскрывает большие возможности перед студентами для научно-исследовательской и проектной деятельности, являясь стимулом развития творческих способностей, углубляет усваиваемые знания и является сильным мотивирующим фактором обучения [3-5].

Главной отличительной чертой современной физики является исследование связи микроскопической структуры вещества с его макроскопическими характеристиками. Основой для понимания процессов, протекающих в микромире, стала квантовая теория. Большинство открытий в современной физике были предсказаны и объяснены на ее основе. Поэтому формирование у студентов квантовых представлений играет важную роль в процессе преподавания физики. Вместе с тем изучение и восприятие основ квантовой физики сопряжено с рядом трудностей. Квантовая физика оперирует с множеством абстрактных понятий и математических моделей, при ее изложении используется сложный математический аппарат, что объективно затрудняет восприятие материала студентами. Главными факторами, затрудняющими восприятие квантовых идей, являются отсутствие наглядности и невозможность во многих случаях провести учебный эксперимент. Вышесказанное приводит к тому, что у студентов формируются недостаточно прочные и глубокие знания основ квантовой физики. Решение этой проблемы состоит в совершенствовании методики изучения теоретической базы курса и практических занятий, экспериментальной поддержки курса с использованием новых информационных технологий. Это позволяет решить главную проблему данного курса – улучшить наглядность излагаемого материала. Введение новых компьютерных экспериментов (демонстрационных и лабораторных) влечет за собой изменение структуры и содержания лекционного

курса и семинарских занятий, и открывают новые возможности с использованием виртуального физического эксперимента. Бесспорно, что в рамках одного занятия невозможно и не следует использовать все ресурсы и возможности информационно-коммуникационных технологий, важна система их внедрения в обучение. Эту систему выстраивает каждый преподаватель самостоятельно и тогда занятие становится более эффективным и деятельным, повышая интерес студентов к дисциплине, что положительно отражается на качестве обучения.

Стремительно возрастающая динамика современных общественных и производственных процессов требует переосмысления взглядов по вопросу профессиональной подготовки будущих специалистов педагогических направлений. В настоящее время сложилось значительное количество разнообразных образовательных технологий, в основе которых лежит идея создания адаптивных условий для каждого студента, т.е. адаптации к индивидуальным особенностям студента содержания, методов, форм образования и максимальной ориентации их на самостоятельную деятельность. Увеличение доли самостоятельной работы студентов требует соответствующей реорганизации учебного процесса, модернизации учебно – методической документации, разработки новых дидактических подходов для глубокого самостоятельного освоения учебного материала.

В 2015/2016 уч. году на площадке научно-педагогического отделения Института физики Казанского федерального университета был апробирован модуль профессионального цикла «Современная квантовая физика в образовании» программы бакалавриата по укрупненной группе специальностей «образование и педагогика» (направление подготовки – физико-математические науки, физика), предполагающий академическую мобильность студентов в условиях сетевого взаимодействия (Рис.1).

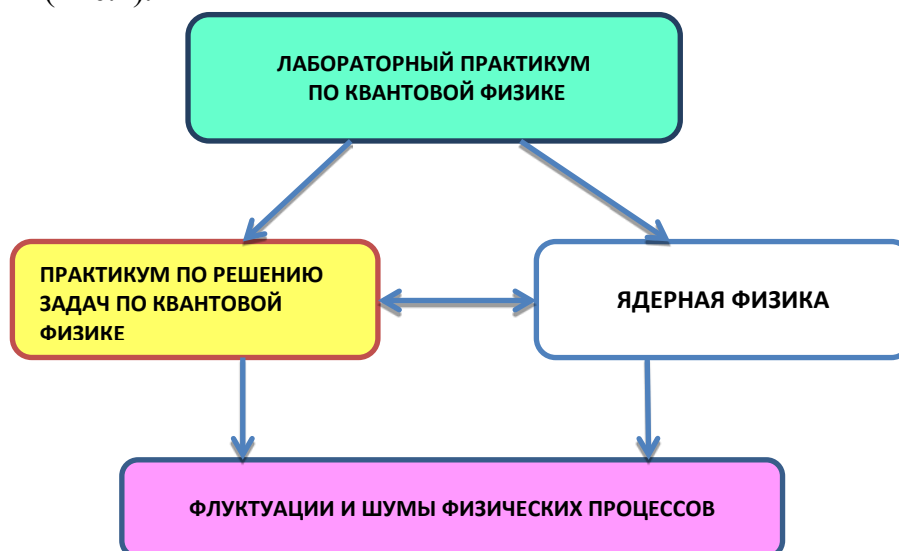


Рис.1. Модуль профессионального цикла «Современная квантовая физика в образовании»

Данный модуль был направлен на формирование личности будущего учителя, овладение научным методом познания, выработки у студентов навыков

самостоятельной учебной деятельности и развитие у них познавательной потребности. В рамках данного проекта студентам других вузов России, участвующих в сетевом взаимодействии, при изучении указанного модуля был успешно апробирован дистанционный электронно-образовательный ресурс «Квантовая физика», созданный на площадке Moodle, с моделирующим компьютерным лабораторным физическим практикумом (Рис.2-5). На большинство программ данного компьютерного лабораторного практикума по Квантовой физике получена Лицензия (Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ Kvant_Phys_Lab № 2012616454 (2012)) [5-7].

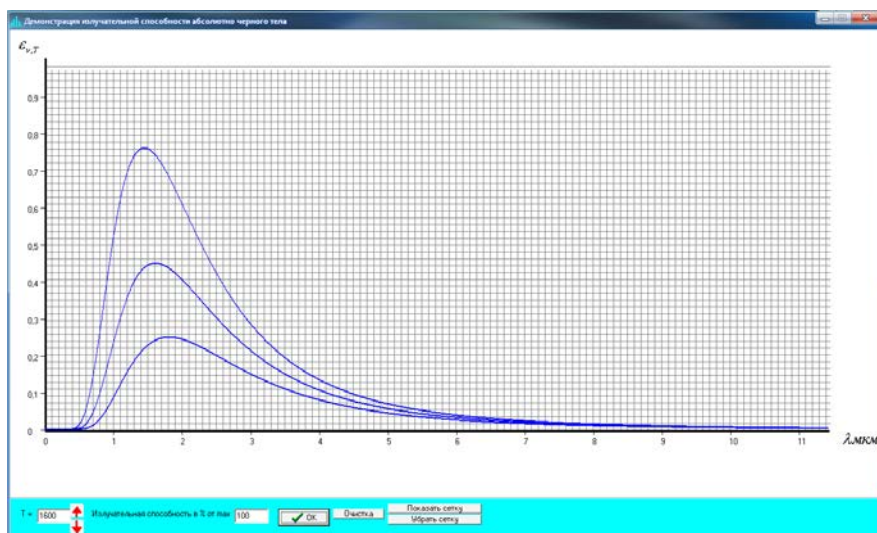


Рис.2. Лабораторная работа. Изучение излучения абсолютно черного тела.

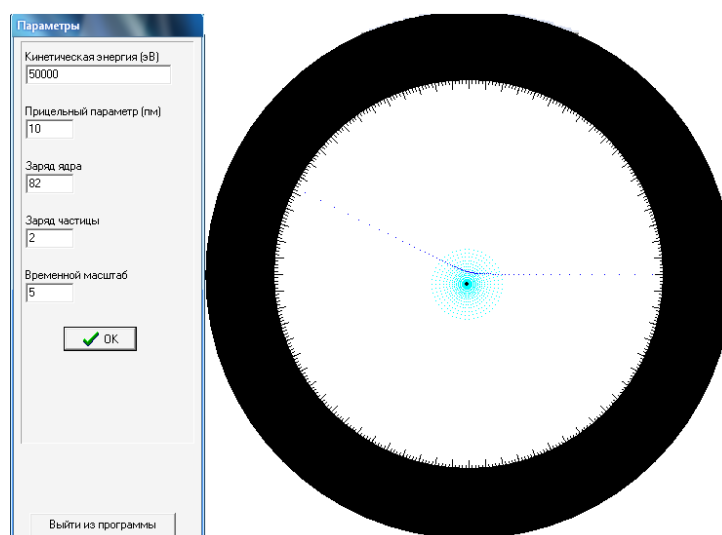


Рис.3. Лабораторная работа «Экспериментальное открытие ядерной модели атома»

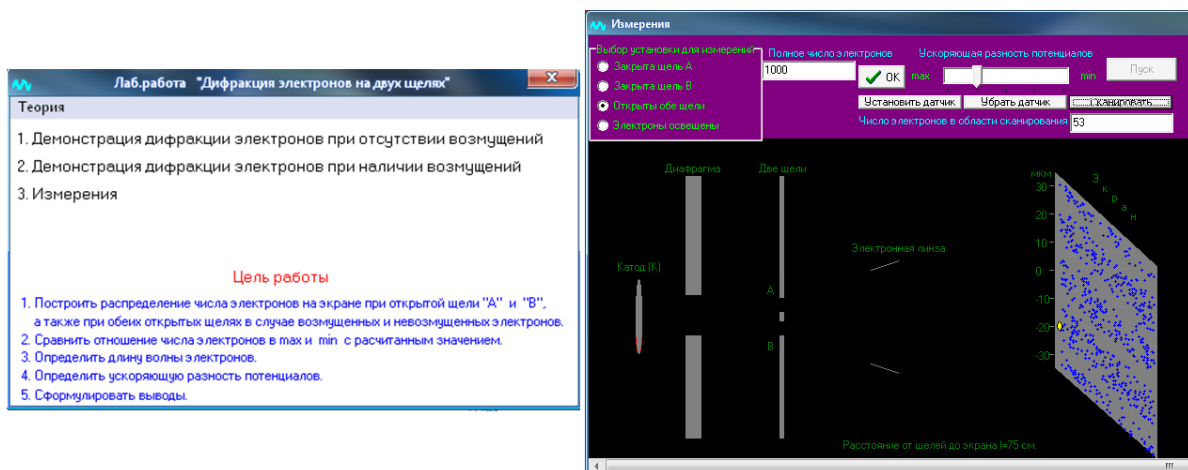


Рис.4. Лабораторная работа «Экспериментальное подтверждение волновых свойств элементарных частиц».

План проведения апробации дисциплин модуля «Современная квантовая физика в образовании» предполагал, в соответствии с рабочей программой и целью дисциплин модуля, усовершенствование, развитие и углубление полученных ранее студентами знаний об особенностях современного лабораторного физического практикума по квантовой физике в условиях масштабного внедрения новых информационных технологий в учебный процесс. В процессе обучения использовались такие образовательные технологии как проблемного обучения, дифференцированного и концентрированного обучения, технология активного (контекстного) обучения. Дисциплины модуля были освоены в течении одного семестра (7 семестр – 12 учебных недель) [5-7].

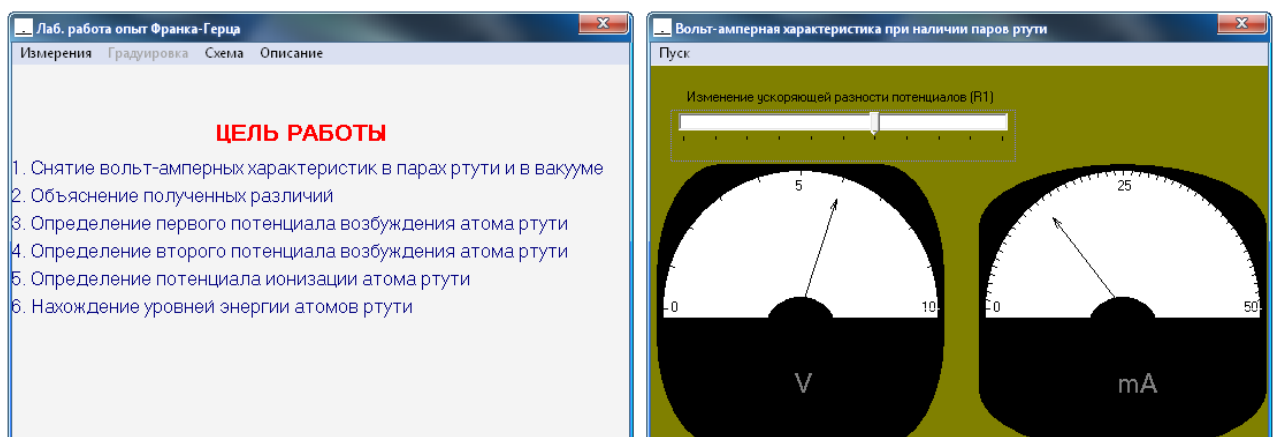


Рис.5. Лабораторная работа «Экспериментальное подтверждение постулатов Бора. Опыт Франка – Герца»

Проведенная апробация модуля профессионального цикла «Современная квантовая физика в образовании» показала эффективность внедрения моделирующего компьютерного лабораторного практикума по квантовой физике, с дистанционным электронно-образовательным ресурсом, созданным на площадке Moodle.

Библиографический список

1. Баяндин Д.В. Моделирующие системы как средство развития информационно-образовательной среды. Пермь: ПГТУ. 2007. 330 с.
2. Стародубцев В. А. Лабораторный практикум по курсу физики как проектная обучающая среда // Вестник ТГПУ (TSPU Bulletin). 2012. № 4 (119). С.151–154
3. Толстик А.М. Некоторые методические вопросы применения компьютерного эксперимента в физическом образовании // Физическое образование в ВУЗах. 2006. Т.12. №2. С.76-84
4. Сергеев С.Ф. Теоретико-методологические проблемы педагогики образовательных сред // Школьные технологии. 2010. № 6. С.32–40
5. Русанова И.А., Нефедьев Л.А. Потенциал среды дистанционного обучения на платформе Moodle при её использовании в условиях сетевого взаимодействия // Казанский Педагогический журнал. 2015. №3 (110), С.62-66
6. Русанова И.А. Технологии виртуального эксперимента при изучении физики // Сборник тезисов II Международного форума по педагогическому образованию. К.: КФУ. 2016. С.312-313
7. Khabibullina G.Z., Shigapova E.D., Rusanova I.A. The development of academic mobility of students of pedagogical departments in universities the // European proceedings of Social & Behavioural Sciences. vol. XII (July 2016) P.83-88